1. **Паспорт Образовательной программы**

**«** Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности **»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Версия программы** | **1** |
| **Дата Версии** | 10**.**10**.**2020 |

1. **Сведения о Провайдере**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 | Провайдер | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пензенский государственный университет" |
| 1.2 | Логотип образовательной организации | C:\Users\User\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\LogPGU_simbioz2013 new.jpg |
| 1.3 | Провайдер ИНН | 5837003736 |
| 1.4 | Ответственный за программу ФИО | Нестеров Сергей Александрович |
| 1.5 | Ответственный должность | доцент |
| 1.6 | Ответственный Телефон | 89272882186 |
| 1.7 | Ответственный Е-mail | nesterovs@list.ru |

1. **Основные Данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Название** | **Описание** |
| 2.1 | Название программы | Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности |
| 2.2 | Ссылка на страницу программы | <https://lk.pnzgu.ru/opop/spec/4255> |
| 2.3 | Формат обучения | Онлайн |
|  | Подтверждение от ОО наличия возможности реализации образовательной программы с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий с возможностью передачи данных в форме элементов цифрового следа | Да |
| 2.4 | Уровень сложности | Базовый |
| 2.5 | Количество академических часов | **72** |
|  | Практикоориентированный характер образовательной программы: не менее 50 % трудоёмкости учебной деятельности отведено практическим занятиям и (или) выполнению практических заданий в режиме самостоятельной работы (кол-во академических часов) | 44 |
| 2.6 | Стоимость обучения одного обучающегося по образовательной программе, а также предоставление ссылок на 3 (три) аналогичные образовательные программы иных организаций, осуществляющих обучение, для оценки объективности стоимости или обоснование уникальности представленной образовательной программы в случае отсутствия аналогичных образовательных программ на рынке образовательных услуг | 30 000 руб  Ссылки на аналоги:  1. Организация работы отдела технического контроля 42 000 рублей  https://www.cntiprogress.ru/seminarsforcolumn/38737.aspx?from=prevviewed  2.  Организация работы отдела технического контроля. Контроль качества продукции  https://www.b-seminar.ru/kursy/id29867.htm  3. https://www.fcaudit.ru/training/all/organizatsiya-raboty-otdela-tekhnicheskogo-kontrolya-kurs-v-moskve/ |
| 2.7 | Минимальное количество человек на курсе | 5 |
| 2.8 | Максимальное количество человек на курсе | 15 |
| 2.9 | Данные о количестве слушателей, ранее успешно прошедших обучение по образовательной программе | При наличии |
| 2.10 | Формы аттестации | зачет |
|  | Указание на область реализации компетенций цифровой экономики, к которой в большей степени относится образовательная программа, в соответствии с Перечнем областей | Критическое мышление в цифровой среде |

1. **Аннотация программы**

Наиболее полное и содержательное описание программы, которое включает:

1) общую характеристику компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения или которые формируются в результате освоения образовательной программы;

2) описание требований и рекомендаций для обучения по образовательной программе;

3) краткое описание результатов обучения в свободной форме, а также описание востребованности результатов обучения в профессиональной деятельности.

Ограничение по размеру: не менее 1000 символов -?

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины

««Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности»

Дисциплина «Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности» направлена на формирование следующих профессиональных компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Профессиональная компетенция | «Критический анализ в цифровой среде и способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области контроля геометрических форм изделий машиностроения» |

Дисциплина «Цифровые технологии контроля геометрических форм с применением контрольно-измерительных машин» изучается на курсах повышения квалификация как отдельное самостоятельной направление подготовки и опирается на компетенции цифровой грамотности: Критическое мышление в цифровой среде. (Компетенция предполагает способность человека проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных).

Целью освоения учебной дисциплины «Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности» является формирование у слушателей способности использовать специальные цифровые средства контроля при решении практических задач профессиональной деятельности, научить слушателей на практике приемам и процедурам проведения измерений на специальных цифровых приборах. Задачей изучения программы «Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности» является освоение слушателями методов, инструментов, приемов и способов работы с специальными цифровыми методами и приборами при контроле качества изделий машиностроительного профиля.

В результате изучения дисциплины «Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности» слушатель должен обладать следующими навыками:

Знать: Нормативные требования к деталям и изделиям машиностроения; методики, рекомендации и инструкции проведения стандартных испытаний и измерений свойств и технологических показателей деталей и готовых машиностроительных изделий; нормативные документы и специализированные цифровые приборы для проектирования изделий и их эксплуатации.

Уметь: использовать методики, рекомендации и инструкции проведения измерений с применением цифровых средств.

Владеть: навыками работы с цифровыми приборами для решения практических задач по испытаниям, измерениям, проектированию и эксплуатации.

Курс построен на современной фундаментальной и периодической литературе по компьютерному контролю качества изделий машиностроительного профиля, анализе практических ситуаций и дискуссий на заданные темы, практической работе с цифровыми приборами на специализированной аппаратной базе.

При изучении дисциплины «Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности» предусматриваются занятия в дистанционном формате:

лекционные занятия в активной и интерактивной форме;

практические работы в форме работы с программным обеспечением в дистанционном формате;

самостоятельная подготовка к итоговой аттестации на основе работы с основной и дополнительной литературой, привлечением интернет-источников;

зачет.

Всего часов 72, в том числе: лекции – 16 часов, практические работы – 20 часов, самостоятельная работа – 34 часа. Два часа выделяется на промежуточную аттестацию в форме зачета.

1. ШАБЛОН ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ДПО)

Титульный лист программы

Название организации

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

«Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Пензенский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ПГУ»)

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации

«Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности» »

72 час.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**1.Цель программы**

Целью освоения учебной дисциплины «Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности» является формирование у слушателей способности использовать специальные цифровые средства контроля при решении практических задач профессиональной деятельности, научить слушателей на практике приемам и процедурам проведения измерений на специальных цифровых приборах.

**2.Планируемые результаты обучения:**

2.1.Знание (осведомленность в областях)

2.1.1. Нормативные требования к деталям и изделиям машиностроения; методики, рекомендации и инструкции проведения стандартных испытаний и измерений свойств и технологических показателей деталей и готовых машиностроительных изделий; нормативные документы и специализированные цифровые приборы для проектирования изделий и их эксплуатации.

2.2. Умение (способность к деятельности)

2.2.1. Использовать методики, рекомендации и инструкции проведения измерений с применением цифровых средств

2.3.Навыки (использование конкретных инструментов)

2.3.1 Навыками работы с цифровыми приборами для решения практических задач по испытаниям, измерениям, проектированию и эксплуатации

**3.Категория слушателей** (возможно заполнение не всех полей)

* 1. Лица, желающие освоить программу повышения квалификации, должны иметь либо высшее техническое образование, либо средне специальное
  2. Сфера профессиональной деятельности – проектирование машиностроительных технологий с высоким уровнем использования цифровых систем в производстве, научно-исследовательские и опытно-конструкторские учреждения, образовательные учреждения среднего профессионального и высшего образования
  3. Желательно иметь стаж работы (не менее 1 года)
  4. Базовые знания по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация (не обязательно)

**4.Учебный план программы «…..наименование программы….»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1 | Конструкторско-технологическая документация машиностроительных изделий.  Требования к геометрическим формам в конструкторской документации | 35 | 8 | 10 | 17 |
| 2 | Специализированные цифровые приборы для контроля качества в машиностроении | 35 | 8 | 10 | 17 |
| **Итоговая аттестация** | |  | **Указывается вид (экзамен, зачёт, реферат и т.д.)** | | |
| Итоговая атестация | | 2 | зачет | | |

**5.Календарный план-график реализации образовательной** программы

(дата начала обучения – дата завершения обучения) в текущем календарном году, указания на периодичность набора групп (не менее 1 группы в месяц)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование учебных модулей** | **Трудоёмкость (час)** | **Сроки обучения** |
| **1** | Конструкторско-технологическая документация машиностроительных изделий.  Требования к геометрическим формам в конструкторской документации | 35 | 3 часа в день  6 дней в неделю |
| **2** | Специализированные цифровые приборы для контроля качества в машиностроении | 35 | 3 часа в день  6 дней в неделю |
|  | Зачет | 2 |  |
| **Всего:** | | 36 | 2 недели |

**6.Учебно-тематический план программы «**  Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности **»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Модуль / Тема** | **Всего, час** | **Виды учебных занятий** | | | **Формы контроля** |
| **лекции** | **практические занятия** | **самостоятельная работа** |
| 1 | Конструкторско-технологическая документация машиностроительных изделий.  Требования к геометрическим формам в конструкторской документации | 35 | 8 | 10 | 17 | Собеседование |
| 1.1 | Единая Система Конструкторской Документации. (ЕСКД) Требования закладываемые к оформлению конструкторской документации в соответствии с ЕСКД. | 7 | 1 |  | 6 | Собеседование |
| 1.2 | Построение чертежей в соответствии с ЕСКД. Виды, сечения, разрезы, местные виды и разрезы | 4 | 1 | 2 | 1 | Проверка практичеких работ |
| 1.3 | Сборочные виды. Спецификации. Выполнение их в соответствии с ЕСКД | 2 | 1 |  | 1 | Собеседование |
| 1.4 | Шероховатость поверхности | 5 | 1 | 2 | 2 | Проверка практичеких работ |
| 1.5 | Точность формы и расположения | 6 | 2 | 2 | 2 | Проверка практичеких работ |
| 1.6 | Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость конических соединений | 6 | 1 | 2 | 3 | Проверка практичеких работ |
| 1.7 | Взаимозаменяемость резьбовых соединений | 5 | 1 | 2 | 2 | Проверка практичеких работ |
| 2 | Специализированные цифровые приборы для контроля качества в машиностроении | 35 | 8 | 10 | 17 |  |
| 2.1 | Введение. Общие сведения специализированных измерительных системах измерений в машиностроении. Виды измерений, оценка точности измерений. Техника: измерительные комплексы, цифровые измерители линейных размеров, угловых размеров. шероховатости, круглости, отклонений формы | 7 | 1 |  | 6 | Собеседование |
| 2.2 | Методики и рекомендации, используемые стандарты и нормативные документы по определению отклонений формы и взаимного положения. Показатели технологичности и методы их определения. Специальные цифровые приборы для контроля отклонений | 4 | 1 | 2 | 1 | Собеседование |
| 2.3 | Проектирование процессов, операций и карт технических измерений и контроля. Компьютерные программы и процедуры контроля и измерений. Разработка последовательности и алгоритма измерений и контроля. Квалификация, профессионализм и компетентность кадрового состава измерительных лабораторий, нормирование и документирование процедуры измерений. Разработка отчетов | 2 | 1 |  | 1 | Собеседование |
| 2.4 | Типовые схемы и алгоритмы технических измерений и контроля на цифровых приборах для линейных измерений. Контроль заготовок, деталей и сборочных единиц на стадиях обработки и окончательной проверки | 5 | 1 | 2 | 2 | Собеседование |
| 2.5 | Методики измерений и контроля параметров шероховатости с применением цифровых приборов | 6 | 2 | 2 | 2 | Собеседование |
| 2.6 | Классификация измерительных систем. Выбор цифрового измерительного оборудования | 6 | 1 | 2 | 3 | Собеседование |
| 2.7 | Документирование и подготовка отчетов для сертификации технических измерений и контроля.  Технологическая и операционная документация, методики, инструкции, сертификаты, протоколы, электронный автоматизированный документооборот технических измерений | 5 | 1 | 2 | 2 | Собеседование |

**7. Учебная (рабочая) программа повышения квалификации «**  Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности  **»**

**Модуль 1.** Конструкторско-технологическая документация машиностроительных изделий.

Требования к геометрическим формам в конструкторской документации **(** 35 **час**ов**)**

**Тема 1.1** Единая Система Конструкторской Документации. (ЕСКД) Требования закладываемые к оформлению конструкторской документации в соответствии с ЕСКД **(** 7 **час**ов**)**

**Содержание темы**

Общие сведения о применяемой терминологии. Роль стандартизации в промышленности. Государственная система стандартизации (ГСС). Задачи стандартизации.

**Тема 1.2** Построение чертежей в соответствии с ЕСКД. Виды, сечения, разрезы, местные виды и разрезы ( 4 часа)

Содержание темы

Основные понятия и определения. Посадки. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей. Обозначение полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах. Рекомендации по применению некоторых посадок на видах, разрезах.

Тема 1.3 Сборочные виды. Спецификации. Выполнение их в соответствии с ЕСКД ( 2 часа)

Содержание темы

Основные понятия и определения. Разделы спецификации, их заполнение в соответствии с нормами и правилами.

Тема 1.4 Шероховатость поверхности ( 5 часов)

Содержание темы

Параметры шероховатости. Обозначение шероховатости на чертежах.

Тема 1.5 Точность формы и расположения ( 6 часов)

Содержание темы

Общие термины и определения. Отклонения и допуски формы. Отклонения и допуски расположения. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения.

Тема 1.6 Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость конических соединений ( 6 часов)

Содержание темы

Допуски угловых размеров. Система допусков и посадок для конических соединений.

Тема 1.7 Взаимозаменяемость резьбовых соединений ( 5 часов)

Содержание темы

Классификация резьб. Основные параметры метрической крепежной резьбы.Отклонения шага и угла профиля резьбы и их диаметральная компенсация. Приведенный средний диаметр резьбы. Допуски и посадки резьб с зазором. Допуски резьб с натягом и с переходными посадками.

**Модуль 2.** Специализированные цифровые приборы для контроля качества в машиностроении **(**35 **час**ов**)**

**Тема 2.1.** Введение ( 7 часов)

Содержание темы

Общие сведения специализированных измерительных системах измерений в машиностроении. Виды измерений, оценка точности измерений. Техника: измерительные комплексы, цифровые измерители линейных размеров, угловых размеров, шероховатости, круглости, отклонений формы

Тема 2.2. Методики и рекомендации, используемые стандарты и нормативные документы по определению отклонений формы и взаимного положения. ( 4 часа)

Содержание темы

Методики и рекомендации, используемые стандарты и нормативные документы по определению отклонений формы и взаимного положения. Показатели технологичности и методы их определения. Специальные цифровые приборы для контроля отклонений.

Тема 2.3. Проектирование процессов, операций и карт технических измерений и контроля ( 2 часа)

Содержание темы

Компьютерные программы и процедуры контроля и измерений. Разработка последовательности и алгоритма измерений и контроля. Квалификация, профессионализм и компетентность кадрового состава измерительных лабораторий, нормирование и документирование процедуры измерений. Разработка отчетов

Тема 2.4. Типовые схемы и алгоритмы технических измерений и контроля на цифровых приборах для линейных измерений…( 5 часов)

Содержание темы

Контроль заготовок, деталей и сборочных единиц на стадиях обработки и окончательной проверки.

Тема 2.5. Методики измерений и контроля параметров шероховатости с применением цифровых приборов …( 6 часов)

Содержание темы

Организация измерений и контроля деталей и сборочных единиц с применением цифровых методов контроля.

Тема 2.6. Классификация измерительных систем…( 6 часов)

Содержание темы

Выбор цифрового измерительного оборудования.

Тема 2.7. Документирование и подготовка отчетов для сертификации технических измерений и контроля…( 5 часов)

Содержание темы

Технологическая и операционная документация, методики, инструкции, сертификаты, протоколы, электронный автоматизированный документооборот технических измерений. Актуализация стандартных методик измерений на соответствие международным стандартам (МС).

**Описание практико-ориентированных заданий и кейсов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Номер темы/модуля** | **Наименование практического занятия** | **Описание** |
| 1.1 | Единая Система Конструкторской Документации. (ЕСКД) Требования закладываемые к оформлению конструкторской документации в соответствии с ЕСКД. |  |  |
| 1.2 | Построение чертежей в соответствии с ЕСКД. Виды, сечения, разрезы, местные виды и разрезы | Практическая работа №1.  Измерение сопрягаемых линейных размеров.  Практическая работа №2.  Измерение несопрягаемых линейных размеров. | Изучить устройство цифровых штангенинструментов и методику измерения с их помощью линейных размеров. Измерить несопрягаемые размеры и дать заключение об их годности.  Изучить устройство цифровых микрометрических инструментов и методику измерения с их помощью; принципы построения системы допусков и посадок. Выполнить измерения сопрягаемых размеров и дать заключение об их годности. |
| 1.3 | Сборочные виды. Спецификации. Выполнение их в соответствии с ЕСКД |  |  |
| 1.4 | Шероховатость поверхности | Практическая работа №3.  Контроль параметров шероховатости поверхности детали. | Изучить параметры шероховатости поверхности, методы и средства контроля и измерения шероховатости с применен6ием цифровых приборов. Выполнить измерение параметров шероховатости. |
| 1.5 | Точность формы и расположения | Практическая работа №4.  Контроль отклонений формы и расположения поверхностей и осей. | Изучить систему нормирования отклонений фор­мы и расположения поверхностей и осей, методы и средства их контроля на цифровой платформе. Выполнить измерения отклонений формы и расположения поверх­ностей цилиндрической детали и дать заключение об их годности . |
| 1.6 | Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость конических соединений | Практическая работа №5.  Контроль угловых размеров деталей. | Изучить устройство цифрового угломера , методику измерения угловых размеров и деталей с их помощью. |
| 1.7 | Взаимозаменяемость резьбовых соединений | Практическая работа №6.  Контроль параметров метрической резьбы на цифровом инструментальном микроскопе. | Ознакомиться с методами контроля параметров метрической резьбы с применением цифровых микроскопов, измерения отдельных параметров резьбы и оценки годности резьб на цифровом инструментальном микроскопе. |
| 2.1 | Введение. Общие сведения специализированных измерительных системах измерений в машиностроении. Виды измерений, оценка точности измерений. Техника: измерительные комплексы, цифровые измерители линейных размеров, угловых размеров. шероховатости, круглости, отклонений формы |  |  |
| 2.2 | Методики и рекомендации, используемые стандарты и нормативные документы по определению отклонений формы и взаимного положения. Показатели технологичности и методы их определения. Специальные цифровые приборы для контроля отклонений | Практическая работа. Работа со стандартами по определению отклонений формы и взаимного положения | Анализ стандартов по определению отклонений формы и взаимного положения.  Разбор способов обозначения параметров |
| 2.3 | Проектирование процессов, операций и карт технических измерений и контроля. Компьютерные программы и процедуры контроля и измерений. Разработка последовательности и алгоритма измерений и контроля. Квалификация, профессионализм и компетентность кадрового состава измерительных лабораторий, нормирование и документирование процедуры измерений. Разработка отчетов |  |  |
| 2.4 | Типовые схемы и алгоритмы технических измерений и контроля на цифровых приборах для линейных измерений. Контроль заготовок, деталей и сборочных единиц на стадиях обработки и окончательной проверки | Практическая работа. Работа с готовыми алгоритмами измерений на цифровых приборах | Анализ работы с готовыми алгоритмами измерений на цифровых приборах |
| 2.5 | Методики измерений и контроля параметров шероховатости с применением цифровых приборов | Практическая работа. Работа со стандартами по определению шероховатости | Анализ стандартов по определению шероховатости.  Разбор способов обозначения параметров |
| 2.6 | Классификация измерительных систем. Выбор цифрового измерительного оборудования | Практическая работа. Выбор средств измерений | Анализ методик выбора средств изщмерения |
| 2.7 | Документирование и подготовка отчетов для сертификации технических измерений и контроля.  Технологическая и операционная документация, методики, инструкции, сертификаты, протоколы, электронный автоматизированный документооборот технических измерений | Практическая работа №6 Подготовка отчетов по результатам контроля на цифровых приборах. | Оформление отчетов по измерениям |

**8.Оценочные материалы по образовательной программе**

**8.1. Вопросы тестирования по модулям**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ модуля** | **Вопросы входного тестирования** | **Вопросы промежуточного тестирования** | **Вопросы итогового тестирования** |
| **1.1** | Чертеж определение | Задачи стандартизации.  Международная организация по стандартизации (ИСО).  Единая система конструкторской документации (ЕСКД).  Единая система технологической документации (ЕСТД). | Международная организация по стандартизации (ИСО).  Единая система конструкторской документации (ЕСКД).  Единая система технологической документации (ЕСТД). |
| **1.2** | Определение вида, сечения | Понятие вида, разреза, сечения.  Принципы построения вида на чертежах. Достаточность видов на чертежах.  Виды взаимозаменяемости и их характеристики.  Понятия точности и погрешности.  Понятие о размерах, сопряжениях, допусках отклонениях.  Система допусков и посадок на гладкие цилиндрические сопряжения и ее характеристика.  Понятие о системе вала и системе отверстия.  Понятие температурного режима контроля.  Посадки с зазором, натягом и переходные. Виды посадок, их характеристика и область их применения.  Графическое расположение полей допусков определение основных характеристик посадок.  Обозначение допусков и посадок на чертежах и в технических условиях.  Устройство штангенинструментов, физический принцип их действия.  Устройство микрометра, принцип его работы и методика измерения размеров с его помощью | Виды, сечения, разрезы. Требования к ним  Понятия точности и погрешности.  Понятие о размерах, сопряжениях, допусках отклонениях. Основные термины и определения.  Система допусков и посадок на гладкие цилиндрические сопряжения и ее характеристика.  Понятие о системе вала и системе отверстия.  Понятие температурного режима контроля.  Посадки с зазором, натягом и переходные. Графическое расположение полей допусков определение основных характеристик посадок.  Посадки с зазором гладких цилиндрических сопряжений. Виды посадок, их характеристика и область их применения.  Посадки с натягом гладких цилиндрических сопряжений. Виды посадок, их характеристика и область их применения.  Переходные посадки гладких цилиндрических соединений. Виды посадок, их характеристика и область применения.  Обозначение допусков и посадок на чертежах и в технических условиях |
| 1.3 | Описать известные части чертежей | Особенности построения сборочных видов.  Правила простановки позиций. Спецификации к сборочным видам. | Основные понятия и определения.  Сборочные виды. Особенности построения  Спецификации к сборочным видам. Правила простановки позиций  Технические требования сборочных видов. |
| 1.4 | Определение шероховатости | Методы контроля и методы измерения шероховатости поверхности. Принцип работы основных приборов для измерения шероховатости. | Шероховатость поверхностей. Основные высотные параметры шероховатости.  Шероховатость поверхностей. Основные шаговые параметры шероховатости.  Обозначение шероховатости на чертежах и в технических условиях. |
| 1.5 | Определение точности формы и расположения поверхностей | Способы и методы измерения основных погрешностей формы и расположения поверхностей. | Основные погрешности формы.  Основные погрешности расположения поверхностей.  Суммарные отклонения.  Обозначение на чертежах допусков формы и расположения. |
| 1.6 | Единицы измерения угловых мер -дать описание | Методы и средства контроля угловых размеров. | Основные понятия об угловых величинах.  Допуски угловых размеров и углов конусов.  Обозначение гладких конических соединений на чертежах. |
| 1.7 | Виды резьб | Способы и методы измерения резьбовых деталей. Комплексный и дифференцированный методы контроля резьб. Области применение. | Классификация резьб. Назначение резьбы. Основные параметры метрической крепежной резьбы.  Отклонения шага и угла профиля резьбы и их диаметральная компенсация. Понятие о приведенном среднем диаметре резьбы, его содержание и назначение.  Допуски и посадки метрических крепежных резьб.  Обозначение резьбовых посадок и допусков на чертежах. |
| 2.1 | Общие понятия об измерении | По каким причинам при измерениях возникают погрешности?  Какова сущность абсолютного метода измерений? | Область применения цифровых измерений в машиностроении. Преимущества и недостатки  Виды программного обеспечения для цифровых приборов  Примеры цифровых приборов для измерений в машиностроении |
| 2.2 | Общие понятия об измерении | Охарактеризуйте прямой метод измерения.  Охарактеризуйте косвенный метод измерения. | Стандарты, Нормативные документы, методики. Привести примеры.  Методика работы с спец установками по контролю отклонений формы и взаимного положения |
| 2.3 | Общие понятия о проведении контроля | Что называется метрологией? | Карты технических измерений на примере |
| 2.4 | Общие понятия о проведении контроля | Устройства с помощью которых измеряются размеры различных деталей. | Привести пример типовых схем контроля.  Алгоритм измерений спец параметров |
| 2.5 | Общие понятия о проведении контроля с помощью цифровых приборов | Что называется ценой деления шкалы? | Пример измерений в программе параметров шероховатости на цифровых электронных профилометрах |
| 2.6 | Общие понятия о проведении контроля с помощью цифровых приборов | Какова сущность абсолютного метода измерений? | Виды цифровых приборов, используемых дл контроля в машиностроении |
| 2.7 | Общие понятия о наличии документов по проведению контроля | Компьютерные программы позволяющие произвести измерения и подготовить отчет | Продемонстрировать умение создания отчета по карте контроля |

**8.2.**  **описание показателей и критериев оценивания, шкалы оценивания**

Каждый модуль оценивается по 100 бальной шкале. Набор и контроль баллов выполняется по таблице

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Оценка по дисциплине | | Текущий контроль | | Промежуточная аттестация | | | |
| Защита практических работ | | зачет | | Отчет по самостоятельной теме | |
| Балл | Оценка | Балл | Оценка | Балл | Оценка | Балл | Оценка |
| 87-100 | отлично | 52-60 | отлично | 27-30 | отлично | 8-10 | отлично |
| 74-87 | хорошо | 44-52 | хорошо | 24-27 | хорошо | 6-8 | хорошо |
| 60-74 | удовл. | 36-44 | удовл. | 20-24 | удовл. | 4-6 | удовл. |
| 0-60 | неудовл. | 36 | неудовл. | 0-20 | неудовл. | 2-4 | неудовл. |

**.**

**8.3.**  **примеры контрольных заданий по модулям или всей образовательной программе**

Билеты к зачету

Модуль 1. Конструкторско-технологическая документация машиностроительных изделий.

Требования к геометрическим формам в конструкторской документации.

Тема 1. Единая Система Конструкторской Документации. (ЕСКД) Требования закладываемые к оформлению конструкторской документации в соответствии с ЕСКД. Обозначение размеров (линейных, угловых, радиусов )Общие сведения о дисциплине и применяемая терминология.

Международная организация по стандартизации (ИСО).

Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Единая система технологической документации (ЕСТД).

Тема 2. Построение чертежей в соответствии с ЕСКД. Виды, сечения, разрезы, местные виды и разрезы.

Виды, сечения, разрезы. Требования к ним

Понятия точности и погрешности.

Понятие о размерах, сопряжениях, допусках отклонениях. Основные термины и определения.

Система допусков и посадок на гладкие цилиндрические сопряжения и ее характеристика.

Понятие о системе вала и системе отверстия.

Понятие температурного режима контроля.

Посадки с зазором, натягом и переходные. Графическое расположение полей допусков определение основных характеристик посадок.

Посадки с зазором гладких цилиндрических сопряжений. Виды посадок, их характеристика и область их применения.

Посадки с натягом гладких цилиндрических сопряжений. Виды посадок, их характеристика и область их применения.

Переходные посадки гладких цилиндрических соединений. Виды посадок, их характеристика и область применения.

Обозначение допусков и посадок на чертежах и в технических условиях

Тема 3. Сборочные виды. Спецификации. Выполнение их в соответствии с ЕСКД

Основные понятия и определения.

Сборочные виды. Особенности построения

Спецификации к сборочным видам. Правила простановки позиций

Технические требования сборочных видов.

Тема 4. Шероховатость поверхности

Шероховатость поверхностей. Основные высотные параметры шероховатости.

Шероховатость поверхностей. Основные шаговые параметры шероховатости.

Обозначение шероховатости на чертежах и в технических условиях.

Тема 5. Точность формы и расположения

Основные погрешности формы.

Основные погрешности расположения поверхностей.

Суммарные отклонения.

Способы и методы измерения основных погрешностей формы и расположения поверхностей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения.

Тема 6. Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость конических соединений

Основные понятия об угловых величинах.

Допуски угловых размеров и углов конусов.

Обозначение гладких конических соединений на чертежах.

Методы и средства контроля угловых размеров.

Тема 7. Взаимозаменяемость резьбовых соединений

Классификация резьб. Назначение резьбы. Основные параметры метрической крепежной резьбы.

Отклонения шага и угла профиля резьбы и их диаметральная компенсация. Понятие о приведенном среднем диаметре резьбы, его содержание и назначение.

Допуски и посадки метрических крепежных резьб.

Обозначение резьбовых посадок и допусков на чертежах.

Способы и методы измерения резьбовых деталей. Комплексный и дифференцированный методы контроля резьб. Области применение.

Модуль 2

Специализированные цифровые приборы для контроля качества в машиностроении

|  |  |
| --- | --- |
| № п.п. |  |
| 1 | Возможности специализированных цифровых приборов для контроля качества в машиностроении: точность, область применения, программное обеспечение. |
| 2 | Особенности различных специализированных цифровых приборов для контроля качества в машиностроении. Область применения, программное обеспечение. |
| 3 | Измерение линейных пространственных поверхностей при помощи цифровых приборов. |
| 4 | Назначение отклонений формы, взаимного расположения поверхностей и допусков на размеры прецизионных деталей. |
| 5 | Измерение отклонений от круглости, цилиндричности с применением цифровых приборов |
| 6 | Измерение шероховатости с применением цифровых приборов |
| 7 | Особенности технологии измерения сложных пространственных конфигураций на специализированных цифровых установках |
| 8 | Автоматизированный контроль деталей на цифровых приборах: алгоритм, отчет. |
| 10 | Особенности, процедура, уровень контроля и измерений в массовом и крупносерийном производствах. |
| 11 | Прецизионные измерения в машиностроении: современное оборудование, приборы, технология. |
| 12 | Датчики: контакта, позиционные, инерционные. Назначение, конструкции, характеристики, применяемость. |
| 14 | Создание и поддержание нормальных условий измерения. |
| 15 | Техника и технология измерения инструмента и деталей на оборудовниии с применением программных пакетов и ПО ведущих зарубежных фирм. |

**.**

**8.4.**  **тесты и обучающие задачи (кейсы), иные практикоориентированные формы заданий**

Тесты для контроля остаточных знаний

Модуль 1

Тема 1. Единая Система Конструкторской Документации. (ЕСКД)

Вопрос 1. Точность в технике – это:

 - разность между приближенным значением некоторой величины и ее точным значением;

 - степень приближения истинного значения параметра к его заданному значению.

Вопрос 2. Какой из рядов не входит в основные ряды предпочтительных чисел:

 – R5;

 – R10;

 – R15;

 – R20.

Вопрос 3. Какое из трёх значений относится к дополнительному ряду предпочтительных чисел:

 – R5;

 – R10;

 – R80.

Тема 2. Основы взаимозаменяемости

Вопрос 4. Алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями это:

 – основное отклонение;

 – предельный размер;

 – допуск.

Вопрос 5. Чем определяется значение допуска:

 – размером детали;

 – размером детали и значением единицы допуска;

 – значением единицы допуска;

 - значением единицы допуска и их количеством;

 – количеством единиц допуска.

Вопрос 6. Укажите правильное обозначение посадки с гарантированным зазором в системе отверстия:

 – ;  – ;  – ;  – .

Вопрос 7. При расчёте соединений с натягом максимальное значение натяга определяется из условия:

 – обеспечения прочности сопрягаемых деталей;

 – обеспечения прочности соединения деталей;

 – обеспечения точности относительного положения деталей.

Вопрос 8. Расчёт посадок с зазором в подшипниках скольжения сводится к определению:

 – минимального зазора для размещения смазки;

 – компенсации погрешности формы сопрягаемых деталей;

 – возможности вращения вала относительно втулки.

Вопрос 9. Валы в переходных посадках изготавливаются в следующих квалитетах:

 – с 4 по 7;

 – с 8 по 12;

 – с 13 по 17.

Вопрос 10. Понятие взаимозаменяемость подразумевает…

 - свойство независимо изготовленных с заданной точностью деталей обеспечивать возможность беспригоночной сборки;

 - свойство изготовленных деталей отвечать требованиям стандарта;

 - возможность замены деталей после выполненных ремонтных работ;

 - особенность деталей в автомобилестроении.

Вопрос 11. Выбрать схему расположения полей допусков для посадки Ø

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   Рисунок 4 |   Рисунок к тестам _посадка |   Рисунок к тестам _посадка1 |

Вопрос 12. Выбрать годный действительный размер для детали Ø62Н7?

□61,990;

☑62,015;

□61,970.

Тема 3. Шероховатость поверхности

Вопрос 13. Какое условное обозначение соответствует произвольному направлению неровностей поверхности:

 – Рисунок к тестам1;  – Рисунок к тестам2;  – Рисунок к тестам3.

Вопрос 14. Какой из параметров шероховатости считается предпочтительным:

 – ;  – ;  – .

Вопрос 15. Когда часть поверхностей детали не обрабатывают по данному чертежу, что указывают в правом верхнем углу чертежа:

 – Рисунок к тестам4;  – Рисунок к тестам5;  – Рисунок к тестам6.

Вопрос 16. Обозначение шероховатости одинаковой для части поверхностей изделия?

 - ероховатость к тестам_3;

 ероховатость к тестам_1;

☑ ероховатость к тестам.

Тема 4. Точность формы и расположения

Вопрос 17. Что используют при измерении отклонений от прямолинейности:

 – поверочные линейки;

 – концевые меры;

 - микрометры.

Тема 5. Построение чертежей в соответствии с ЕСКД

Вопрос 18. Главный вид это?

 – вид расположенный по центру чертежа;

 – Вид в верхнем левом углу;

 – вид от которого начинается построение всего чертежа;

Тема 6. Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость конических соединений

Вопрос 19. Точность параметров угла определяется?

 – квалитетом точности;

 – нормой точности;

 – степенью точности.

Вопрос 20. Выбрать условное обозначение допуска угла, выраженное в радиальной мере?

 – ATh;

 – ATD;

 – ATα.

Тема 7. Взаимозаменяемость резьбовых соединений

Вопрос 21. Какие резьбы общего назначения относятся к крепежным?

 – прямоугольные;

 – трапецеидальные;

 – метрические.

Вопрос 22. Точность параметров резьбы определяется?

 – квалитетом;

 – нормой точности;

 – степенью точности.

Вопрос 23. Выбрать исполнительные размеры болта и гайки для соединения .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|   Р =1,25мм (крупный),  d = D =8,0мм,  d2 = D2 =7,188мм,  d1 = D1 =6,647мм. |   Р =1,25мм (крупный),  d = D =8,0мм,  d2 = D2 =6,647мм,  d1 = D1 =7,188мм. |   Р =1мм (мелкий),  d = D =8,0мм,  d1 = D1 =7,188мм  d2 = D2 =6,647мм. |

Тема 8. Сборочные виды. Спецификации. Выполнение их в соответствии с ЕСКД.

Вопрос 24. Позиция на чертеже:

□ - это номер по порядку объекта в сборке

□ - это номер объекта соединенного графическим замкнутым объектом;

☑ - номер вязанный с объектом в спецификации.

Тема 9. Обозначения сварочных соединений на чертежах

Вопрос 26. Укажите, что не относится к виду сварочного соединению:

□ - неподвижное соединение методом расплава зоны соединения;

☑ - винтовое соединение с натягом;

□ - соединение деталей мотодом оплавления контактного стыка;

Модуль 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Тестовые вопросы |
| 1 | Тема 1 - Введение. | По каким причинам при измерениях возникают погрешности?  1) из-за неисправности инструмента, неправильной установки инструмента или детали при измерении, изменения температуры, разных измерительных усилий  2) из-за шероховатости измеряемой поверхности;  3) из-за повышенного атмосферного давления или влажности;  4) если измерительный инструмент точен, то и измерения будут точны  Какова сущность абсолютного метода измерений?  1) определяют отклонение действительного размера от номинального;  2) измеряют удобные для измерения размеры, а затем требуемый размер подсчитывают по формуле или находят по таблице;  3) измеряемый размер получают непосредственно по показаниям инструмента или прибора;  4) контролируют не один размер, а одновременно несколько размеров или параметров. |
| 2 | Тема 2 – Методики и рекомендации, используемые стандарты и нормативные документы | Охарактеризуйте прямой метод измерения.  1) в прямом методе получают измеряемый размер;  2) в прямом методе измерительный инструмент соприкасается (имеет контакт) с измеряемой деталью;  3) при прямом методе измеряется какой-то один размер;  4) при прямом методе размер определяется по показаниям прибора.  Охарактеризуйте косвенный метод измерения.  1) в косвенном методе получают отклонение от размера;  2) в косвенном методе контакт не требуется;  3) при косвенном одновременно контролируются несколько размеров;  4) при косвенном измеряются два или несколько размеров, а требуемый размер вычисляется по формулам или берется из таблицы |
| 3 | Тема 3 - Проектирование процессов, операций и карт технических измерений и контроля. | Что называется метрологией?  1) наука о качественных особенностях измерительных инструментов;  2) система стандартов о единстве средств измерений;  3) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности;  4) зависимость между количественными и качественными показателями измерительных средств. |
| 4 | Тема 4 Типовые схемы и алгоритмы технических измерений и контроля на цифровых приборах для линейных измерений. | Разность между результатом измерения и действительным значением измеряемой величины, называется:  1) грубая погрешность  2) погрешность измерения  3) случайная погрешность  4) систематическая погрешность  Устройства с помощью которых измеряются размеры различных деталей, называются:  1) размерная цепь  2) поле допуска  3) измерительные приборы, инструменты  4) государственная система стандартизации |
| 5 | Тема 5 - Методики измерений и контроля параметров шероховатости с применением цифровых приборов. | Что называется ценой деления шкалы?  1) разность значений наибольшей и наименьшей величин, соответствующих двум крайним отметкам шкалы;  2) разность значений величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы;  3) расстояние между осями (центрами) двух соседних отметок шкалы, измеренное вдоль воображаемой линии, проходящей через середины самых коротких отметок шкалы.  4) расстояние между осями (центрами) наибольшей и наименьшей отметки шкалы, измеренное вдоль воображаемой линии, проходящей через середины самых коротких отметок шкалы  Наука о единицах величин, средствах и методах измерений и контроля называется:  1) социология  2) сертификация  3) математика  4) метрология |
| 6 | Тема 6 Классификация измерительных систем. | Элементы прибора в процессе измерения детали соприкасаются с поверхностями детали при каком методе измерения?  1) косвенном  2) контактном  3) относительном  4) прямом  Какова сущность абсолютного метода измерений?  1) определяют отклонение действительного размера от номинального;  2) измеряют удобные для измерения размеры, а затем требуемый размер подсчитывают по формуле или находят по таблице;  3) измеряемый размер получают непосредственно по показаниям инструмента или прибора;  4) контролируют не один размер, а одновременно несколько размеров или параметров. |
| 7 | Тема 7 - Документирование и подготовка отчетов для сертификации технических измерений и контроля. | Какая компьютерная программа позволяет произвести измерения и подготовить отчет  ArtCAM  POWERInspect  POWERMill |

**.**

**8.5.**  **описание процедуры оценивания результатов обучения**

Программа оценивания контролируемых компетенций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид контроля | Контролируемые темы дисциплины | Наименование оценочного средства |
| Текущий контроль | Тема 1. Единая Система Конструкторской Документации. (ЕСКД) Требования закладываемые к оформлению конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.  Обозначение размеров (линейных, угловых, радиусов ) | Устный опрос  (собеседование) |
| Текущий контроль | Тема 2. Основы взаимозаменяемости | Защита практических работ  №1 и №2 |
| Текущий контроль | Тема 3. Шероховатость поверхности | Защита практической работы№3 |
| Текущий контроль | Тема 4. Точность формы и расположения | Защита практической работы№4 |
| Текущий контроль | Тема 5. Построение чертежей в соответствии с ЕСКД. Виды, сечения, разрезы, местные виды и разрезы. | Устный опрос  (собеседование) |
| Текущий контроль | Тема 6. Допуски на угловые размеры. Взаимозаменяемость конических соединений | Защита практической работы №5 |
| Текущий контроль | Тема 7. Взаимозаменяемость резьбовых соединений | Защита практической работы №6 |
| Текущий контроль | Тема 8. Сборочные виды. Спецификации. Выполнение их в соответствии с ЕСКД. | Защита практической работы №7 |
| Промежуточная аттестация | зачет, охватывающий темы 1-7 | зачет по темам 1-7 |

**.**

**9.Организационно-педагогические условия реализации программы**

**9.1. Кадровое обеспечение программы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Фамилия, имя, отчество (при наличии)** | **Место основной работы и должность, ученая степень и ученое звание (при наличии)** | **Ссылки на веб-страницы с портфолио (при наличии)** | **Фото в формате jpeg** | **Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных** |
| 1 | Машков Анатолий Николаевич | к.т.н., проф .каф. ТОМ. Директор ЦКП | https://dep\_tms.pnzgu.ru/Mashkov\_AN | https://dep_tms.pnzgu.ru/files/dep_tms.pnzgu.ru/mashkov_dsc_7008.jpg | ДА |
| 2 | Нестеров Сергей Александрович | к.т.н., доцент.каф. ТОМ | https://lk.pnzgu.ru/portfolio/7847089 | https://lk.pnzgu.ru/files/lk/photo/7847089.jpg | ДА |
| 3 | Сорокина Наталья Владиировна | к.т.н., доцент.каф. ТОМ | https://lk.pnzgu.ru/portfolio/13604023 | https://lk.pnzgu.ru/files/lk/photo/13604023.jpg | Да |
| 4 | Гурин Павел Александрович | к.т.н., доцент.каф. ТОМ | https://lk.pnzgu.ru/portfolio/11735869 | https://lk.pnzgu.ru/files/lk/photo/11735869.jpg | Да |
| 5 | Зверовщиков Александр Евгеньевич | д.т.н., профессор, зав . каф. ТОМ | https://dep\_tms.pnzgu.ru/Zverovshchikov\_Ae | https://dep_tms.pnzgu.ru/files/dep_tms.pnzgu.ru/zverovschikov_a_e_dsc_6944.jpg | Да |

**9.2.Учебно-методическое обеспечение и информационное сопровождение**

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебно-методические материалы** | |
| Методы, формы и технологии | Методические разработки,  материалы курса, учебная литература |
| Учебники, учебные пособия | Нормирование точности и технические измерения в машиностроении: Учебник / С.С. Клименков. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 248 с.  <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=412168>  Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 206 с.  <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=278949>  Метрология. Стандартизация. Сертификация: учеб. пособие / Алексей Георгиевич Сергеев, Михаил Владимирович Латышев, Владимир Васильевич Терегеря. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Логос, 2004. - 560 с. – 47 экз.  <http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=1423>  Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / В.Е. Эрастов. - М.: Форум, 2008. - 208 с.  <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=138307#none> |
| Дополнительная литература | Метрология, стандартизация и сертификация. В 2 т.: учебник для академического бакалавриата. Т.1 / Яков Михайлович Радкевич, Александр Георгиевич Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт., 2015. - 234 с. – 10 экз.  <http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=17949>  Метрология, стандартизация и сертификация. В 2 т.: учебник для академического бакалавриата. Т.2 / Яков Михайлович Радкевич, Александр Георгиевич Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт., 2015. - 597 с. – 10 экз.  <http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=17953>  Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / под ред. В.В. Алексеева. - М.: Академия, 2007. - 384 с. – 12 экз.  <http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=8792>  Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: учебное пособие / К.К. Ким [и др.]; под ред. К. К. Кима. - СПб.: Питер, 2006. - 368 с. – 15 экз.  <http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=8203>  Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания к выполнению курсовой работы / сост.: А.Н. Машков, Н.В. Сорокина, Ю.Н. Кошелева. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 80с. - 50экз.  <http://moodle.pnzgu.ru/pluginfile.php/583782/mod_resource/content/1/Методическое%20пособие.pdf>  Контроль точностных параметров изделий машиностроения: методические указания к выполнению практических работ / сост.: А.Н. Машков, Н.В. Сорокина, С.А. Нестеров. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. – 52с. - 50экз.  <http://moodle.pnzgu.ru/pluginfile.php/587742/mod_resource/content/1/Методические%20указания%20к%20лабораторным%20работам%20.pdf>  Метрология, стандартизация и сертификация: Методические указания к практическим занятиям / сост.: А.Н. Машков, Н.В. Сорокина – Пенза: Изд-во ПГУ, 2016. – 40с. - 50экз.  <http://moodle.pnzgu.ru/pluginfile.php/583791/mod_resource/content/1/Методическое%20пособие.pdf>  Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / И.П. Кошевая, А.А. Канке. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 416 с.  <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=356899>  Имитационное моделирование в машиностроении/ Учебное пособие с грифом Министерства образования и науки РФ, В.З.Зверовщиков, А.Н.Машков, С.А.Бодин, С.А.Нестеров, Носов Н.М. - Пенза, Изд-ва ПГУ, 2010 240с. (рекомендованное ГОУ ВПО «Московский государственный технологический университет «Станкин» в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств», «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»). (31 экземпляр) <http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=13195>  Блинова Т.А., Порев В.Н. Компьютерная графика [Текст]: Учебное пособие / Под ред. В.Н. Порева. Киев: Юниор, СПб: Корона принт, 2006. - 520 с. (10 экземпляров) <http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=7677> |

|  |  |
| --- | --- |
| **Информационное сопровождение** | |
| Электронные  образовательные ресурсы | Электронные  информационные ресурсы |
| Интернет-ресурс http://znanium.com/  Интернет-ресурс <https://e.lanbook.com/>  Интернет-ресурс http://dep\_tms.pnzgu.ru | |
|  |  |

**9.3.Материально-технические условия реализации программы**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид занятий | Наименование оборудования,  программного обеспечения |
| Лекционные занятия | Специализированная лекционная аудитория 4-115. Комплект учебной мебели: парты, стол преподавательский, стулья, доска. Мультимедийная система: проектор Nec VT595, экран, ноутбук. Микроскоп инструментальный ММИ-2 – 3 шт, микроскоп двойной МИС-11, система измерительная КИМ, вертикальный измеритель длин ИЗВ-1, оптиметр горизонтальный ОГО-1, оптиметр вертикальный ОВО-1. Лицензионное ПО: «Microsoft Windows» (подписка Dream Spark / Microsoft Imagine Standart); регистрационный номер 00037FFEBACF8FD7, договор № СД-130712001 от 12.07.2013. Свободно распространяемое ПО: Open Office, Adobe Acrobat Reader. |
| Практические занятия | Компьютерный класс 4-104. Комплект учебной мебели: парты, стол преподавательский, стулья, доска. Компьютеры (10 шт.), доступ к сети интернет, принтер, рука координатно-измерительная Microscribe-3DX. Лицензионное ПО: «Microsoft Windows» (подписка Dream Spark / Microsoft Imagine Standart); регистрационный номер 00037FFEBACF8FD7, договор № СД-130712001 от 12.07.2013; Power INSPECT (Договор № 75/4 от 1 декабря 2003г.). Свободно распространяемое ПО: Open Office, Google Chrome, Adobe Acrobat Reader.  Лаборатория 4–102б. Комплект учебной мебели: столы, стулья. профилограф-профилометр, прибор для определения микротвердости, длинномер ИЗВ-6, кругломер АБРИС К10, компьютер (3 шт.), профилометр «Сейтроник».. Лицензионное ПО: «Microsoft Windows» (подписка Dream Spark / Microsoft Imagine Standart); регистрационный номер 00037FFEBACF8FD7, договор № СД-130712001 от 12.07.2013. Свободно распространяемое ПО: Open Office, Adobe Acrobat Reader. |
| Самостоятельная работа | Индивидуальные ПК слушателей, база данных ПГУ |

**III.Паспорт компетенций (Приложение 2)**

Описание перечня профессиональных компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения.

Планируемые результаты обучения должны быть определены в виде знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование/развитие компетенции(-й) в области цифровой экономики и представлены в виде Паспорта компетенций в машиночитаемом текстовом формате. Структура паспорта представлена в приложении.

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ

«Цифровые технологии специальных видов контроля для предприятий металлообрабатывающей промышленности»

Наименование дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ПГУ»)

Наименование организации, реализующей дополнительную профессиональную программу повышения квалификации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Наименование компетенции | | «Критический анализ в цифровой среде и способность использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности в области контроля геометрических форм изделий машиностроения» | |
| 2 | Указание типа компетенции | | Профессиональная | |
| 3 | Определение, содержание и основные сущностные характеристики компетенции | | Под компетенцией понимается способность постановки и решения задач в области проведения контроля и испытаний деталей и изделий машиностроения с позиции анализа геометрии с применением цифровых технологий контроля на специализированных приборов с цифровыми средствами снятия информация, обработки передачи.  5В результате освоения дисциплины обучающийся должен  Знать:  нормативные требования к деталям и изделиям машиностроения; методики, рекомендации и инструкции проведения стандартных испытаний и измерений свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий; нормативные документы и программные средства для проектирования изделий и их эксплуатации  Уметь:  использовать методики, рекомендации и инструкции проведения измерений с применением цифровых средств  Владеть:  навыками работы с цифровыми приборами для решения практических задач по испытаниям, измерениям, проектированию и эксплуатации | |
| 4 | Дескриптор знаний, умений и навыков по уровням | Уровни сформированности компетенций обучающегося | | Индикаторы |
|  | Начальный уровень | | Знать:  Основные требования, предъявляемые к деталям изделий машиностроения и простейшие приемы контроля геометрических параметров деталей машиностроения, возможности применения цифровых систем контроля.  Уметь:  Использовать цифровое контрольной оборудование,  использовать методики, рекомендации и инструкции проведения измерений с применением цифровых систем анализа данных  Владеть:  начальными навыками работы с прикладными программами |
|  | Базовый уровень | | Знать:  область применения цифровых технологий контроля в машиностроении, базовые методики и приемы управления цифровыми приборами для контроля как линейных размеров, так и специальных параметров  Уметь:  использовать инструкции и рекомендация для проведения технологий контроля с применением цифровых приборов .  Владеть:  навыками работы по инструкциям с цифровыми базовыми приборами измерительного класса для решения практических задач по испытаниям, измерениям геометрии деталей машиностроения |
|  | Продвинутый уровень | | Знать:  методики, рекомендации и инструкции проведения как стандартных измерений геометрических форм деталей машиностроения, так и способен к разработке специализированных уникальных технологий контроля с применением цифровых приборов различного назначения, цифровой обработки информации и их передачи в сетях предприятий.  Уметь:  использовать методики, рекомендации и инструкции для проведения измерений с применением цифровых систем на практике машиностроительного предприятия  Владеть:  навыками работы с специализированными цифровыми приборами для контроля требуемых параметров деталей и изделий на машиностроительном предприятии для решения практических задач. |
| 5 | Характеристика взаимосвязи данной компетенции с другими компетенциями/ необходимость владения другими компетенциями для формирования данной компетенции |  | | Компетенция цифровой грамотности:  Критическое мышление в цифровой среде. (Компетенция предполагает способность человека проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информациии данных). |
| 6 | Средства и технологии оценки |  | | Зачет |

**VI.Иная информация о качестве и востребованности образовательной программы** (результаты профессионально-общественной аккредитации образовательной программы, включение в системы рейтингования, призовые места по результатам проведения конкурсов образовательных программ и др.) (при наличии)

**V.Рекомендаций к программе от работодателей**: наличие не менее двух писем и/или подтверждения на цифровой платформе Государственной системы предоставления ПЦС от работодателей о рекомендации образовательной программы для реализации в рамках Государственной системы предоставления ПЦС на формирование у трудоспособного населения компетенций цифровой экономики с указанием востребованности результатов освоения программы в сфере деятельности соответствующих компаний и готовности к рассмотрению заявок наиболее успешно освоивших образовательную программу граждан на прохождение стажировки и (или) собеседования на предмет трудоустройства путем проставления отметки в профиле программы

**VI.Указание на возможные сценарии профессиональной траектории граждан** по итогам освоения образовательной программы (в соответствии с приложением)

Текущий статус: работающий по найму в организации, на предприятии;

Цель: развитие профессиональных качеств.

**VII.Дополнительная информация**

**VIII.Приложенные Скан-копии**

Утвержденной рабочей программа (подпись, печать, в формате pdf)